

SKRIPSI



**HUBUNGAN KADAR HEMOGLOBIN DAN INDEKS MASSA TUBUH
DENGAN VO₂MAX PADA ATLET FUTSAL
SMA NEGERI 2 SINJAI**

*THE RELATIONSHIP BETWEEN HEMOGLOBIN LEVELS AND BODY MASS
INDEX WITH VO₂MAX IN FUTSAL 2 SINJAI
HIGH SCHOOL ATHLETES*

BAHRUL B

**PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAGAAN
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
2020**

**HUBUNGAN KADAR HEMOGLOBIN DAN INDEKS MASSA TUBUH
DENGAN VO2MAX PADA ATLET FUTSAL
SMA NEGERI 2 SINJAI**

*THE RELATIONSHIP BETWEEN HEMOGLOBIN LEVELS AND BODY MASS
INDEX WITH VO2MAX IN FUTSAL 2 SINJAI
HIGH SCHOOL ATHLETES*

ABSTRAK

**BAHRUL B. 2015 HUBUNGAN KADAR HOMOglobin DAN INDEKS
MASSA TUBUH DENGAN VO2MAX PADA ATLET FUTSAL SMA
NEGERI 2 SINJAI.**

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh jawaban atas permasalahan : Apakah ada Hubungan kadar Homoglobin dan indeks massa tubuh dengan *vo2max* pada atlet futsal SMA Negeri 2 sinjai?

Penelitian ini bersifat Eksperimen dengan dua variabel bebas dan satu variabel terikat. Populasi dan sampel adalah siswa SMP Negeri 2 Sinjai, secara random sampling diperoleh sampel sebanyak 10 orang. Teknik penelitian data dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis Eksperimen.

Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan sebagai berikut : (1) Data IMT pada atlet futsal SMAN 2 Sinjai. didapatkan nilai Mean = 19.04, SD = 0.79, Nilai minimal =17.55, Nilai Maksimal = 19.92, Sum = 190.48. (2) Data Kadar HB pada atlet futsal SMAN 2 Sinjai. didapatkan nilai Mean = 16.30, SD = 1.39, Nilai minimal =13.90, Nilai Maksimal = 17.60, Sum = 163.00. (3) Data VO2Max pada atlet futsal SMAN 2 Sinjai. didapatkan nilai Mean = 14.35, SD = 0.69, Nilai minimal =13.55, Nilai Maksimal = 15.18, Sum = 143.52. (4) Dari pembahasan diatas didapatkan nilai yang signifikan dimana nilai $p < 0.05$ dengan nilai R.square 0.63.

(**Kata kunci** : *HOMOglobin, INDEKS MASSA TUBUH, VO2MAX*)

PENDAHULUAN

Olahraga dewasa ini mulai digemari oleh masyarakat baik pria maupun wanita dari anak-anak sampai orang tua, sebab olahraga mempunyai manfaat dalam membentuk individu yang selaras antara perkembangan jasmani dan rohani. Dengan olahraga dapat membentuk manusia sehat jasmani dan rohani serta mempunyai watak disiplin dan pada akhirnya dapat membentuk manusia yang berkualitas. Dalam usaha pembentukan generasi muda yang mampu menjadi tulang punggung penerus perjuangan bangsa, pembinaan sudah lama dipandang sebagai sarana yang paling berdaya guna untuk berhasil. Karena penaggungan pada hakikatnya menuju manusia indonesia yang Indonesia seutuhnya yang sehat jasmani dan

rohani, ini baru dicapai apabila manusia sadar dan mau melaksanakan gerakan hidup serta ikut mempelajari tentang apa itu ilmu olahraga

Pembinaan olahraga merupakan salah satu aspek dalam dimensi pembangunan di Indonesia. Dengan olahraga dapat memberikan kesempatan dan manfaat bagi setiap manusia untuk sehat, kuat fisik dan mental serta memiliki kemampuan dalam mengisi dan melaksanakan pembangunan secara berkesinambungan. Hakikat pembangunan olahraga nasional adalah upaya dan kegiatan pembinaan dan penngembangan olahraga yang merupakan bagian upaya peningkatan kualitas sumber daya manusia yang utamanya ditujukan untuk pembentukan watak dan kepribadian termasuk sifat-sifat

disiplin, sportivitas dan etos kerja yang tinggi.

Menyadari akan hal tersebut, maka kecenderungan dalam melakukan aktivitas olahraga oleh sebagian masyarakat diarahkan untuk meningkatkan kesegaran jasmani untuk semua usia, baik muda, dewasa ataupun lansia sedangkan yang lainnya bertujuan untuk meningkatkan prestasi.

Sehubungan dengan itu olahraga pada lansia sangat berpengaruh terhadap daya tahan, karena daya tahan merupakan komponen biomotorik yang sangat dibutuhkan dalam aktifitas fisik, dan salah satu komponen yang terpenting dari kesegaran jasmani, daya tahan diartikan sebagai waktu bertahan yaitu lamanya seseorang melakukan sesuatu intensitas kerja.

Senada dengan itu Hemoglobin(Hb) merupakan molekul *protin* di dalam sel darah merah yang bergabung dengan oksigen dan karbon dioksida untuk diangkut melalui sistem peredaran darah ke tisu-tisu dalam badan. ion besi dalam bentuk Fe^{+2} dalam hemoglobin memberikan warna merah pada darah. Dalam keadaan normal 100 ml darah mengandung 15 gram hemoglobin yang mampu mengangkut 0.03 gram oksigen.

Sel darah merah mengandung hemoglobin (Hb) yang dapat membawa oksigen (O_2) dan karbon dioksida (CO_2). Guyton dan Hall (2007) mengemukakan bahwa sintesis hemoglobin dimulai dalam pronormoblas dan berlanjut bahkan dalam stadium retikulosit. Saat retikulosit meninggalkan sumsum tulang dan masuk ke dalam aliran

darah, retikulosit tetap membentuk sejumlah kecil hemoglobin satu hari sesudah dan seterusnya sampai sel tersebut menjadi eritrosit yang matur.

Lerberghe (1983) menjelaskan bahwa pemeriksaan kadar hemoglobin merupakan prosedur penting yang dilakukan secara rutin di negara berkembang, tapi hanya sedikit metode praktis yang diketahui untuk melakukan prosedur tersebut. Metode itu harus reliabel, murah, praktis, dan mudah digunakan, serta tidak memerlukan suplai listrik dalam penggunaannya.

Daya tahan sangat berperan untuk olahraga yang mempunyai durasi lama, untuk itu diperlukan pasokan energi yang besar. Dalam hal ini, sistem energi yang dominan digunakan adalah sistem energi secara aerobik. Sistem energi secara aerobik adalah sistem energi yang

sangat membutuhkan oksigen untuk melakukan pembakaran bahan bakar utama. Penggunaan oksigen untuk metabolisme secara aerobik harus dipenuhi secara cukup. Oksigen diambil dari alam bebas melalui sistem pernafasan dan akan diedarkan melalui sistem peredaran darah yang diikat oleh hemoglobin. Tingkat kadar hemoglobin sangat berperan dalam menentukan banyaknya jumlah oksigen yang dapat diangkut oleh darah. Semakin banyak oksigen yang dapat diikat maka, metabolisme aerobik akan lancar dalam memproduksi energi.

Berdasarkan fungsi hemoglobin darah dalam tubuh yang sebagian berguna untuk menjaga daya tahan umum secara maksimal, sehingga ketahanan dapat ditinjau dari kemampuan kerja otot dalam jangka waktu tertentu, sedangkan

pengertian ketahanan dari system energir adalah kemampuan kerja organ-organ tubuh dalam jangka waktu tertentu. Istilah ketahanan atau daya tahan dalam dunia olahraga dikenal sebagai kemampuan peralatan organ tubuh olahragawan untuk melawan kelelahan selama berlangsungnya aktivitas atau kerja. latihan ketahanan dipengaruhi dan berdampak pada kualitas system kardiovaskuler, pernapasan dan system peredaran darah. Oleh karena itu factor yang berpengaruh terhadap ketahanan adalah kemampuan maksimal dalam memenuhi komsumsi oksigen yang ditandai dengan $VO_2\text{max}$. diperlukan dalam olahraga daya tahan.

Tubuh sehat dan berat badan yang ideal atau proporsional antara berat badan dan tinggi badan merupakan dambaan setiap individu.

Berbagai cara dilakukan untuk mendapatkan hasil yang maksimal dan memuaskan seperti, diet dengan gizi seimbang, olahraga dan cara-cara lainnya. Seseorang yang mempunyai berat badan ideal, selain kelihatan indah dan menarik juga memungkinkan mencapai prestasi maksimal pada cabang olahraga tertentu asalkan persyaratan lainnya terpenuhi dengan baik, seperti bakat, latihan dan persyaratan lainnya. Kadang-kadang tubuh kelihatan ideal bahkan kurus tetapi setelah diperiksa ternyata kelebihan lemak.

Badan yang sehat antara lain ditandai dengan kemampuan tubuh untuk mempertahankan berat badan ideal. Berat badan ideal adalah berat badan yang serasi dengan tinggi badan menurut rumus tertentu kemudian hasilnya disesuaikan dengan standar yang telah

ditentukan. Bila berat badan dalam kisaran normal, sirkulasi darah. Dalam tubuh lebih efektif, level cairan akan lebih mudah di kelola dan penyakit seperti Diabetes Mellitus, jantung, penyakit kanker tertentu tidak akan mudah berkembang. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan BB ideal yaitu menggunakan rumus Indeks Massa Tubuh (IMT). IMT didapat dengan cara membagi berat badan (kg) dengan kuadrat dari tinggi badan (meter). Nilai IMT yang didapat tidak tergantung pada umur dan jenis kelamin. IMT dapat digunakan untuk menentukan seberapa besar seseorang dapat terkena resiko penyakit tertentu yang disebabkan karena berat badannya. Berdasarkan kategorinya, WHO membagi IMT menjadi *underweight*, *normal range*, *overweight*, dan

obese. Semakin tinggi nilai Indeks Massa Tubuh merupakan faktor risiko utama terjadinya berbagai macam penyakit. Seseorang dengan berat badan di atas normal atau obesitas memiliki risiko besar terkena penyakit kardiovaskular (terutama penyakit jantung dan stroke).

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Latihan

Latihan adalah suatu proses yang terprogram secara sistematis dalam mempersiapkan atlet pada tingkat penampilan maksimal yang dilakukan berulangulang dengan beban latihan yang semakin meningkat (Bompa,1994). Astrand (1986) menyatakan bahwa latihan fisik yang dilakukan secara teratur, sistematis dan berkesinambungan, semua dituangkan dalam suatu program latihan akan meningkatkan

kemampuan fisik secara nyata. Komponen (dosis) latihan fisik terdiri dari intensitas, frekuensi dan ritme (misalnya interval dan kontinyu), durasi dan modus atau lenis latihan (Wilmore, 1994).

Latihan fisik dapat diartikan sebagai suatu kegiatan fisik menurut cara dan aturan tertentu yang mempunyai sasaran meningkatkan efisiensi faal tubuh dan sebagai hasil akhir adalah peningkatan kesegaran jasmani (Soekarman, 2003). Latihan fisik yaitu faktor yang amat penting bagi setiap atlet. Tanpa kondisi fisik yang baik tidak akan dapat mengikuti latihan, apalagi pertandingan dengan sempurna (Soeharno, 1993).

Latihan fisik sebaiknya dilakukan sesuai dengan kemampuan tubuh dalam menanggapi stres yang diberikan, bila tubuh diberi beban latihan yang terlalu ringan, maka

tidak akan terjadi proses adaptasi (Sugiharto, 2003). Demikian juga jika diberikan beban latihan yang terlalu berat dan tubuh tidak mampu mentolelir akan menyebabkan terganggunya proses homeostasis pada sistem tubuh dan dapat mengakibatkan kerusakan pada jaringan.

METODE PENELITIAN

Variabel Penelitian

Menurut (Suharsimi Arikunto 1992) mengatakan bahwa variabel merupakan objek atau yang menjadi titik perhatian suatu penelitian. Adapun variabel yang ingin diteliti yaitu hemoglobin (X1) Indeks massa tubuh (X2) dan VO2Max(Y) .

X1 = Hemoglobin (Variabel bebas)

X2 = Indeks massa tubuh (Variabel bebas)

Y = Daya tahan umum (Variabel terikat)

Menurut (suharno 1993) daya tahan umum adalah kemampuan daya tahan lama organisme seseorang untuk melawan kelelahan yang timbul akibat beban latihan dimana intensitasnya rendah dan menengah sedangkan

Hemoglobin (Hb) adalah molekul protein pada sel darah merah yang berfungsi sebagai media transport (pengangkutan) oksigen dari paru-paru keseluruh jaringan tubuh dan membawa karbondioksida dari jaringan tubuh ke paru-paru. indeks massa tubuh (IMT) adalah adalah jumlah berat badan ideal yang dihitung dari berat badan dan tinggi seseorang.

Desain Penelitian

Desain penelitian merupakan rancangan atau gambaran

pelaksanaan penelitian yang akan dijadikan acuan dalam melakukan langkah-langkah analisis penelitian. Desain penelitian yang digunakan disesuaikan dengan jenis penelitian, tujuan penelitian, variable yang terlibat dan teknik analisis data yang digunakan.

Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek / subyek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2013). Setiap penelitian selalu menggunakan objek untuk diteliti yang biasa diistilahkan dengan kata populasi. Populasi suatu penelitian harus memiliki karakteristik yang sama atau hampir sama (homogen), Oleh karena itu populasi dalam penelitian

ini adalah siswa atlet futsal SMAN 2 Sinjai.

Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2013 : 63). Sampel secara sederhana diartikan sebagai bagian dari populasi yang akan menjadi sumber data yang sebenarnya dalam satu penelitian. Adapun alasan peneliti dalam menggunakan sampel dalam satu penelitian adalah keterbatasan waktu, tenaga, dan populasi namun pada penelitian ini menggunakan teknik simple random sampling. Dimana *random sampling* menurut (Sugiyono, 2013) adalah teknik pengambilan sampel dari populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu. Sampel yang

diambil dalam penelitian ini 10 atlet futsal SMAN 2 Sinjai.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penyajian Hasil Analisis Data

1. Analisis Deskriptif

Analisis statistik deskriptif dimaksud untuk mengetahui gambaran secara umum dari data hasil penelitian. Hasil analisis deskriptif meliputi rata-rata, standar deviasi, varians, data maksimum, data minimum, range, hubungan kadar hemoglobin dan indeks massa tubuh dengan VO2MAX pada atlet futsal SMAN 2 Sinjai.

Selanjutnya dilakukan pengujian persyaratan yaitu uji normalitas dan untuk pengujian hipotesis menggunakan uji T untuk melihat hubungan kadar hemoglobin dan indeks massa tubuh dengan

VO2MAX pada atlet futsal SMAN 2 Sinjai.

2. Uji normalitas data

Uji normalitas data digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal. Hasil uji normalitas data dengan menggunakan *Kolmogorov-Smirnov Z*

3. Pengujian Hipotesis

Hipotesis yang dilakukan dalam penelitian ini perlu diuji dan dibuktikan melalui data empiris yang diperoleh lapangan melalui tes dan pengukuran terhadap variabel yang diteliti. Selanjutnya data tersebut akan diolah secara statistik.

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dikemukakan sebelumnya, maka berikut ini diuraikan pembahasan penelitian yang sekaligus merupakan jawaban dari rumusan masalah yang ada di

dalam penelitian. IMT merupakan keadaan tubuh sebagai akibat konsumsi makanan dan penggunaan zat-zat gizi dalam bentuk variabel tertentu yang dapat diukur dengan metode-metode tertentu status gizi yang rendah atau tidak normal akan memberikan dampak pada tingkat kebugaran jasmani.

Pada penelitian ini, peneliti ingin melihat hubungan kadar HB dan IMT terhadap VO2Max. Aktivitas olahraga yang teratur dapat meningkatkan kebugaran tubuh, sehingga secara otomatis juga akan meningkatkan semua fungsi dan sistem yang ada dalam tubuh manusia. Kadar hemoglobin adalah salah satu aspek yang sangat berperan dalam tubuh manusia. Hemoglobin adalah protein yang kaya akan zat besi yang memiliki afinitas terhadap oksigen yang

membentuk *oxihemoglobin* didalam sel darah merah. Dengan melalui fungsi ini maka oksigen di bawa dari paru-paru ke seluruh jaringan. Hasil yang diperoleh dari gambaran statistik diatas apabila dikaitkan dengan kerangka berpikir dan teori-teori yang mendasarinya maka pada dasarnya hasil penelitian ini mendukung teori yang ada.

IMT yang normal diperoleh karena adanya aktivitas fisik, tidak merokok, tidak mengonsumsi alkohol dan pilihan makanan sehat. Menghindari sedentary life style juga menjadi faktor yang berhubungan dengan berat badan normal. Selain itu, kegemukan tubuh telah terbukti meningkat dengan penuaan, yang berarti bahwa IMT dapat sesuai dengan kandungan lemak tubuh yang lebih besar pada yang lebih tua dibandingkan dengan yang muda

yang cenderung memiliki kandungan lemak tubuh lebih sedikit.¹¹ Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Aladawiyah yang melakukan penelitian terhadap mahasiswa IPB dengan hasil 66,67% responden termasuk kategori normal.¹² Hasil yang hampir sama juga didapatkan dari penelitian Otte et al pada tahun 2000 yaitu $23,4 \pm 3,8$ yang melakukan penelitian pada mahasiswa.

Tubuh yang sehat dan berat badan yang ideal atau proporsional antara berat badan dan tinggi badan merupakan dambaan setiap orang. Berbagai cara pun dilakukan untuk mendapatkan hasil yang maksimal dan memuaskan seperti diet dengan gizi seimbang, olahraga dan cara-cara yang lain. Seseorang yang memiliki berat badan ideal, selain kelihatan indah dan menarik juga

memungkinkan mencapai prestasi maksimal pada cabang olahraga tertentu seperti futsal asalkan persyaratan lainnya terpenuhi dengan baik, misalnya bakat, latihan, dan lain-lain. Kadang-kadang tubuh kelihatan ideal bahkan kurus tetapi setelah diperiksa ternyata kelebihan lemak. Maka untuk menghindari keadaan tersebut perlu menerapkan pola hidup sehat dan teratur dengan memperhatikan 3 aspek penting untuk mendapatkan tubuh yang ideal yaitu konsumsi makanan seimbang 4 sehat 5 sempurna sesuai dengan jumlah kalori yang dibutuhkan dan aktivitas yang dilakukan, melakukan olahraga secara teratur serta istirahat atau tidur yang cukup. Hal ini juga terlihat pada keadaan gizi seseorang. Dimana status gizi merupakan kondisi kesehatan tubuh seseorang atau sekelompok orang yang

diakibatkan oleh konsumsi, penyerapan (absorpsi), dan penggunaan utilisasi zat gizi makanan (Almatsier, 2009). Jadi dapat disebutkan pula bahwa status gizi seseorang pada dasarnya merupakan gambaran kesehatan sebagai refleksi dari konsumsi pangan dan penggunaannya oleh tubuh (Anwar & Riyadi, 2009).

Mengukur berat badan secara rutin perlu untuk mengetahui apakah tubuh ideal, kegemukan atau kurus. Berat badan ideal diyakini sebagai berat badan maksimal untuk orang dikatakan sehat, didasarkan terutama pada tinggi badan tetapi dapat dimodifikasi oleh faktor-faktor lain seperti jenis kelamin, usia, derajat dan perkembangan otot. Ada banyak cara untuk mendeteksi berat tubuh yang ideal salah satunya dengan menggunakan indeks massa tubuh (

IMT). Indeks massa tubuh (IMT) adalah jumlah berat badan ideal yang dihitung dari berat dan tinggi seseorang. Tinggi rendahnya nilai IMT mencerminkan besarnya cadangan energi di dalam tubuh. Cadangan tersebut berasal dari kelebihan energi yang didapati dari makanan (Susilowati, 2007).

Dengan melihat hasil yang dicapai oleh subjek dalam pengukuran melalui tes berupa ergocycle tes dari denyut jantung dan merujuk kepada tabel 1 nilai VO2maks pada laki-laki (nilai dalam ml/kg/min), maka dapat dikatakan populasi memiliki kondisi kesegaran kardiorespirasi yang rata-rata. Hal ini menunjukkan bagaimana efesiensi kerja jantung seseorang dalam populasi tersebut dalam memompakan darah ke seluruh tubuh meskipun kurang memiliki

program latihan yang jelas, terencana dan kontinyu. VO2maks adalah jumlah oksigen terbesar yang dapat di konsumsi selama latihan maksimal.

VO2maks menggambarkan kemampuan otot untuk mengonsumsi oksigen dalam metabolisme dikombinasikan dengan kemampuan sistem kardiovaskuler dan pernapasan untuk mengantarkan oksigen ke mitokondria otot. Sehingga jika nilai VO2maks tinggi berarti dapat meningkatkan daya tahan kerja pada aktivitas, yaitu meningkatkan kemampuan rerata kerja lebih besar atau lebih cepat. Pada penelitian yang dilakukan Subiyono tahun 2007 didapatkan 99,66% dari seluruh sampel memiliki ketahanan kardiorespirasi tingkat sedang atau rata-rata.15 Sedangkan pada penelitian Pramadita tahun

2011 didapatkan nilai VO_{2max} lebih rendah yaitu $20,30 \pm 1,25$.16

Penelitian yang dilakukan di India menyebutkan konsumsi minuman berkarbohidrat (dekstrosa dan gula) 6% sebelum latihan lari menggunakan treadmill dapat meningkatkan energi yang tersedia untuk kerja otot. Pemberian minuman karbohidrat 6% menyediakan jumlah optimal karbohidrat untuk palatabilitas, berperan dalam mempercepat pengosongan lambung, dan diperlukan untuk meningkatkan kinerja atlet. Sedangkan, pemberian minuman dengan kandungan karbohidrat $>8\%$ akan menginduksi kerja insulin sehingga kadar glukosa darah menurun, selain itu dapat memperlambat proses absorpsi cairan di dalam tubuh dan menimbulkan gangguan pencernaan.

Minuman berkarbohidrat komersial mengandung kombinasi dari jenis karbohidrat (sukrosa, glukosa, fruktosa, dan glukosa polimer). Penelitian menunjukkan bahwa apabila beberapa jenis karbohidrat digunakan akan meningkatkan penyerapan cairan dan membantu mengurangi risiko gangguan gastrointestinal. Kebiasaan atlet dalam hal konsumsi minuman karbohidrat sebelum latihan masih jarang dilakukan.

Minuman karbohidrat banyak digunakan selama latihan dan pemulihan bukan pada saat sebelum latihan. Pada beberapa penelitian lain menunjukkan perubahan metabolik yang berhubungan dengan pemberian cairan karbohidrat 15-60 menit sebelum latihan yang memiliki potensi untuk

meningkatkan performa dengan menunda kelelahan atlet.

Menurut Murray dan Stofan 2001, komponen utama dari minuman isotonik ini adalah air sebagai pengganti cairan tubuh, karbohidrat sebagai penyuplai “siap saji” dan mineral sebagai pengganti elektrolit tubuh yang hilang

Menurut Kee 2007, gula darah adalah gula yang berada di dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan di simpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut: Ada hubungan kadar hemoglobin dan indeks massa tubuh dengan VO_{2max} pada atlet futsal SMAN 2 Sinjai.

SARAN

Agar hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk mengetahui hubungan kadar HB dan IMT dengan tingkat VO_{2max} , adapun saran penulis sebagai berikut:

- a. Diharapkan kepada siswa untuk menambah pengetahuan tentang ilmu berat badan ideal serta tingkat VO_{2max} yang benar.
- b. Diharapkan dapat menjadi pengetahuan bagi mahasiswa, tentang kadar HB berat IMT dan tingkat VO_{2max} , hal ini sangat berperan penting terhadap peningkatan kinerja pemain.
- c. Hasil penelitian dapat menjadi masukan bagi para guru/pelatih untuk memberikan informasi kepada pemainnya agar hendaknya mengetahui tentang tingkat VO_{2max} .

DAFTAR PUSTAKA

- Afriwandi, 2007. *Pengaruh Pemulihan Aktif dan Pasif Terhadap Lamanya Perubahan Kadar Laktat Darah*. Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.
- Ahmaidi S, 1996. *Effect Recovery on Plasma Lactate and Anaerobic Power Following Repeated Intensive Exercise, Med Science Sport Exercise*, 2 (4) : 450-456.
- Astrand PO, Rodahl K, 1986. *Text Book of Work Physiologi Basic of Exercise*, USA:McGraw –Hill Book Company, pp224-276.
- Bompa TO, 1994. *Teori and Metodology of Training*: Kendall Hunt Publishing Company. Iowa. pp2-6.
- Brooks GA, Fahey TD, 1984. *Exercise Physiologi of Human Biogenetics and Its Application*. New York: John Willey and Sons, pp 701-705.
- Burke EJ, 1980. *Toward and Understanding Of Human Performance, Second ed*. New Yoprk. pp. 2-6.
- Chris Hodgson, 2006. *Effect of Actife Recovery on Plasma Lactate Following Intensive Exercise, J of Science and Sport Medicine* 5httpwww.jssm.org pp 97-105.
- Christoper R, Mitchell and Brenard H, 2002. *Effect of body temperature during exercise on skeletal muscle cytochrome C oxidase content. J Appl Physiology* 93pp: 526-530, 2002.
- Falk, 1995. Diambil pada 13 februari 2008. *Journal of Endocrinology*. 4(3), 1995 dari [http:// www. endotxt. org/ thermoregulation/ neuroendo. html](http://www.endotxt.org/thermoregulation/neuroendo.html).
- Federer, W.T., 1995. *Experimental Design ; Theory and Aplication*, NewYork:Mac Millan
- Fox El, Bower RW, Foss ML 1993. *The Physiological for Exercise and Sport*, Lowa:WBC Brown and Benchmark, pp 13-37, 43-71 and 871-828
- Ganong WF, 2005. *Review of Medical Physiological*. 20th Ed. New York: Lange Medical Books/Mcgraw

- Hill Medical Publishing Division. 75-77,144-145, and 384,411.
- Good Win ML, 2007. *Blood Lactate Measure and Analysis during Exercise : A Guid for Clinician, J of Diabetes Science and Technology* (4) Pp:558-569.
- Guyton A.C, & JohnE.H, 2007. *Text Book of Medical Physiology*, 11th edition Elsevier Saunders, Philadelphia, pennsylvania, pp 1063-1072,1129-1132, and 1139-1347.
- Hanafiyah A, (1995), *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*, Fakultas keperawatan Universitas Sriwijaya.
- Higgins JE danKleimbaun AP, 1985. *Design methodology for randomized clinical trials. USA : Family health International*, pp 24-25
- Janssen PGJM, 1987. *Training Lactate pulse-rate*. Oulu Firland. Polar electroly Pub, 26, 51-53, and 57-58.
- Kent M, 1994. *The Oxfort Dictionary of Sport Science and Medicine*, New York :OxfortUnivercity Press, pp. 75-77,144-145, and 384,411.
- McArdle WD,Kacch FI and VL, 1996. *Qexercise Physiology: Energy, Nutrition and Human Performance*. Lea & Febiger. Philadelphia, Pp:106-107, 171-181.
- Murray R K, et al. 2000. *Harper's Biochemistry 25 ed. Appleton & Lange*. America 2000 : 687-113.
- Myers, R.D, 1984. *Neurochemistry of thermoregulation. The Physiologist*, 27, (1), 41-46
- Patellongi I. 1999 *Pengaruh Intensitas Latihan Fisik Terhadap Kerusakan Jaringan. Disertasi*. Program Pascasarjana Universitas Airlangga Surabaya.
- Patellongi I. 2000 *Fisiologi Olahraga*. Ed. I Makassar ; Universitas Hasanuddin Pp:1-6, 59-73.
- Pendergast DR,. 1988. *The effect of body cooling oxygent transport during exercise, Med Sci sport Exercise*, Pp : 171-176

- Peni. 2008, *Hydrotherapy di Klinik Dharma Daya Lestari Jakarta*, dari download. info@hydrotherapyklinik.co [m](#)diambil pada tanggal 8 oktober 2008.
- Prasetyo Y. 2008. *Pengaruh masa seteknik friction pada tungkai setelah latihan fisik maksimal terhadap kecepatan pemindahan laktat*. Tesis. Program Pasca Sarjana Universitas Airlangga Surabaya.
- Rachmaniyah, 2009. *Pengaruh pemulihan aktif di air hangat setelah aktivitas fisik sesaat terhadap penurunan kadar asam laktat tikus putih (rattus norvegicus)*, Program Pasca Sarjana Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya.
- Rushall BS and Pyke, 1980. *Training For Sport And Fitness*, 1st ed Melbourne: Macmillan Co Australia, Pp. 15-20, 60-65.
- Sherwood L, 2001, *Human Physiology : From Cell to system*, 2.Ed.international Thomson Publishing Inc.(10).
- Sudarso, 2004. *Akumulasi Asam Laktat & Kelelahan Selama Berolahraga*. Jurnal IKOR (1); 2:Pp: 70-78.
- Sukarman R, 1981. *system energy predominal pada olahraga*. Jakarta : KONI, hal 3-8
- Westerblad H, Allen DG., and Lannergren J., 2000, *Muscle Fatigue :lactid acid or inorganic phosphate the major cause*. New PhysiolSci ,17-21.
- Wilmore JH, Costill DL, 1994 *Physiology of Sport And Exercise*. USA. 10th ed. US of America, Human Kinetics, 318-330.
- Zainuddin M, 2000. *Metodologi Penelitian Surabaya : Program Pasca Sarjana Universitas Airlangga Surabaya*.
- d.